

調査の目的

宇奈月ダム下流河川では、河床低下傾向にあり、その原因はダムから流下する大粒径土砂が不足しているためと考えられている。

このため、平成27年度より宇奈月ダム貯水池内に存在する大粒径土砂の移動状況調査を実施しており、平成29年度については引き続き調査を実施するとともに、大粒径土砂移動の対策案を検討する。

調査スケジュール

平成26年度

連携排砂・通砂における宇奈月ダム貯水池内の大粒径土砂移動の実態把握が必要
⇒ 大粒径土砂の移動状況調査により土砂移動の実態を把握

【大粒径土砂の移動状況調査】

◆機器の性能確認調査の実施
⇒大粒径土砂の移動状況調査に使用する発信器の性能等を確認

実施済み

平成27年度
～ 平成29年度

H29年度は3年目(調査最終年度)

◆大粒径土砂の移動状況調査の実施
宇奈月ダム上下流の大粒径土砂移動の状況を把握

今年度実施予定

平成29年度

◆大粒径土砂の移動状況調査の結果整理
宇奈月ダム上下流の大粒径土砂移動の状況を評価

来年度実施予定

平成30年度

◆対策案の検討・選定

◆対策案の試験実施・評価

平成28年度調査の課題

- ・課題1: 着色した礫は、排砂後に色が落ちるため発見が困難となる。発信器付き礫(トレーサー)を基本に調査を行う必要がある。
- ・課題2: データが得られなかった貯水池上流河道(吊り橋付近)について、大粒径土砂移動の状況を把握する必要がある。
- ・課題3: 21.6k~22.4kは川幅が広く、土砂が移動しにくい状況にあると推察される。この領域が土砂移動を規定する一要因となっている可能性が高いと考えられるため、この領域に着目した調査を行う必要がある。(異なる流量で10~30cmのトレーサーがどの程度の距離を移動するか、あるいは40~50cmのトレーサーが移動するかなどに着目)
- ・課題4: 大粒径土砂の移動を詳しく考察するため、また今後の精度良いシミュレーションモデルの作成のためには、自然流下中の水理情報等を取得しておく必要がある。

平成29年度の調査基本方針

- 発信器付き礫(トレーサー)を用いた調査を実施する。(課題1に対応)
- 昨年度と同様、21.6k、22.4kを調査する。また、吊り橋付近においても調査を行う。(課題2、3に対応)
- できるだけトレーサーの数を増やして調査の確実性を高めるようにする。(課題2に対応)
- 比較的簡易に観測可能な水理情報等として、水面形、湍筋幅・位置の調査が挙げられる。これら調査を大粒径土砂移動調査とともに実施する。(課題4に対応)

◆トレーサー

- ・礫に穴をあけ発信器を埋め込む。
- ・発信器は2つのタイプ(標準・高出力)を使用する。

【埋め込み例】



【使用する発信器】

発信器	標準タイプ	高出力タイプ
写真		
外形寸法	φ46×H51(mm)	φ114×H205(mm)
質量	約0.2kg	約3kg
通信距離	約10m	約40m
電池寿命	起動後約2ヶ月	起動後約1ヶ月

平成29年度の調査計画

◆トレーサーの設置計画

【縦断方向の設置計画】

平成29年度連携排砂時の流況を対象とした移動実態把握の他、昨年度調査結果からデータが不足している箇所を中心に設置。

21.6k、22.4k、23.4k下流(吊り橋)

【横断方向の配置計画】

河道平面形その他、自然流下時における主流の実態を踏まえ、流況解析による摩擦速度を参考に配置を計画(次頁参照)。

より確実に調査結果が得られるよう、昨年度と同一区間における設置個数を16個増。

	21.6k	22.4k	23.4k(吊り橋)	計
H28年度	0	10	4	14
H29年度	4	16	10	30

◆水理情報の観測計画

[UAVによる撮影]

自然流下中の滞筋の状況を把握するためUAVによる撮影を実施。

- ・撮影範囲: 20.8k~22.6k付近
- ・撮影タイミング: 自然流下中毎時

[水位観測]

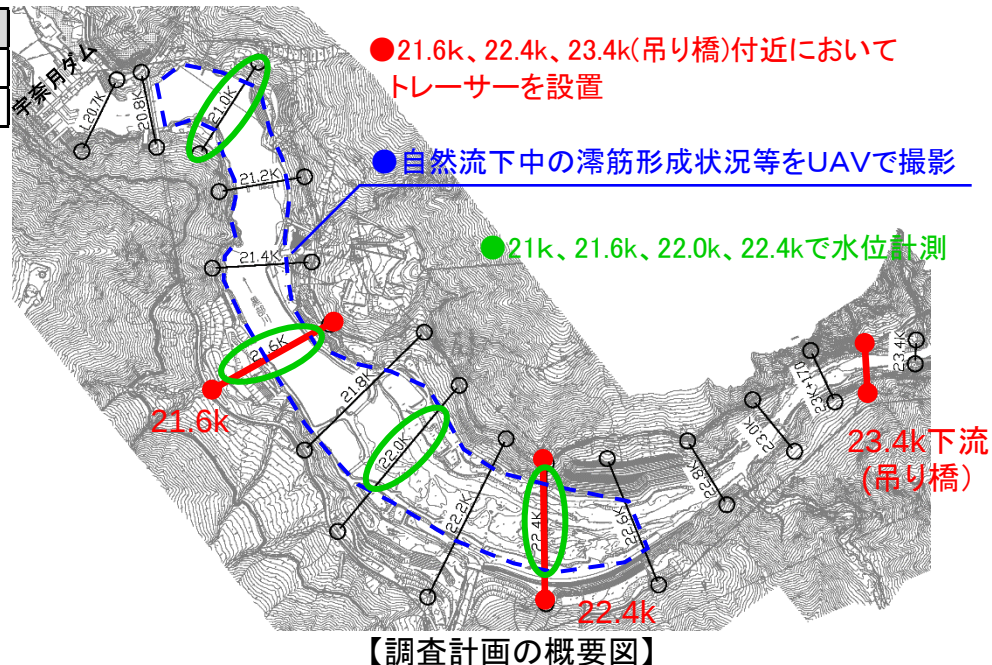
水面形を把握するため、トータルステーションを用いた水位観測を実施。

- ・観測場所: 21k、21.6k、22.0k、22.4k
- ・観測タイミング: 自然流下中毎時

【トレーサーの設置計画一覧】

設置場所	(貯水池内中間域) 21.6k付近		(貯水池内上流域) 22.4k付近					(貯水池上流域) 23.4k下流付近	
発信器の タイプ	高出力		標準			高出力		標準	
(粒径)	40cm	50cm	10cm	20cm	30cm	40cm	50cm	10cm	20cm
設置個数	2	2	4	4	4	2	2	5	5
小計	4		16					10	
合計	30								
設置 タイミング	排砂実施前(6月上旬頃)							自然流下開始時等	
設置方法	流木回収船から貯水池に投入							吊り橋からバケツ に吊り下げて水面 に投入	

※21.6k付近では水深が10m以上あることから、標準タイプのトレーサーは探知できないため、設置しない。



トレーサーの設置計画(自然流下時の主流)

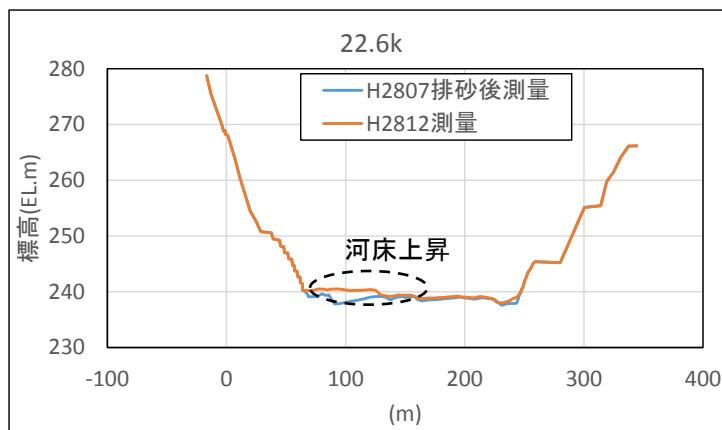
◆22.4kにおける自然流下時の主流

22.4kについては、直上流の22.6kにおいて、H28排砂後からH28.12月にかけて左岸側の河床が上昇し、右岸側が最深河床となった。

その影響により、22.6k付近より下流については、計算上、右岸側に強い流れが発生する。
(右図の黒破線)

しかしながら、これまでの連携排砂時には自然流下時における河床変動により、左岸側の流れが卓越しており、摩擦速度も大きくなると予想される。

よって、22.4kにおける自然流下時の主流は左岸側と想定した。
(右図の赤破線)



【22.6k横断形状】

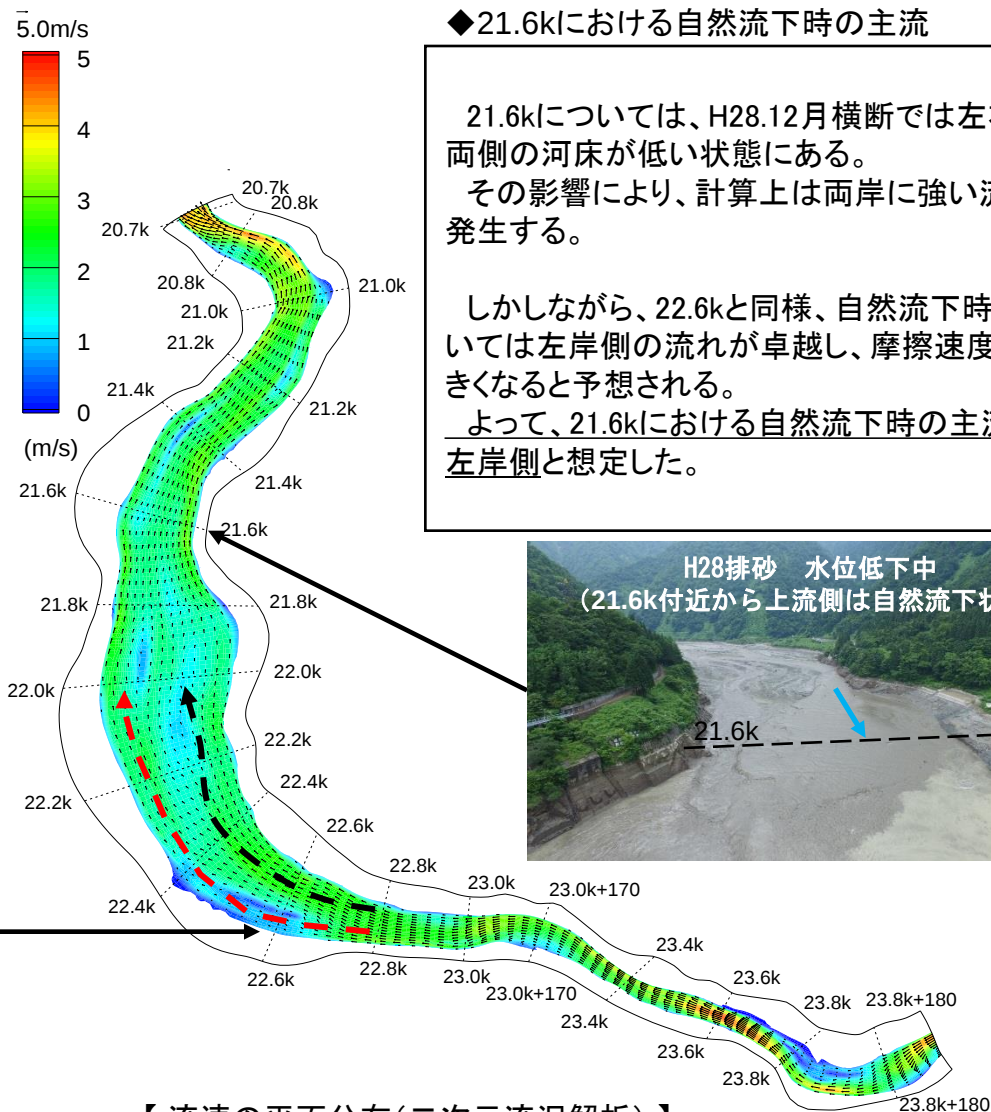
◆21.6kにおける自然流下時の主流

21.6kについては、H28.12月横断では左右岸両側の河床が低い状態にある。

その影響により、計算上は両岸に強い流れが発生する。

しかしながら、22.6kと同様、自然流下時には左岸側の流れが卓越し、摩擦速度も大きくなると予想される。

よって、21.6kにおける自然流下時の主流は左岸側と想定した。



【流速の平面分布(二次元流況解析)】

横断方向の配置計画

◆トレーサの横断方向の配置計画

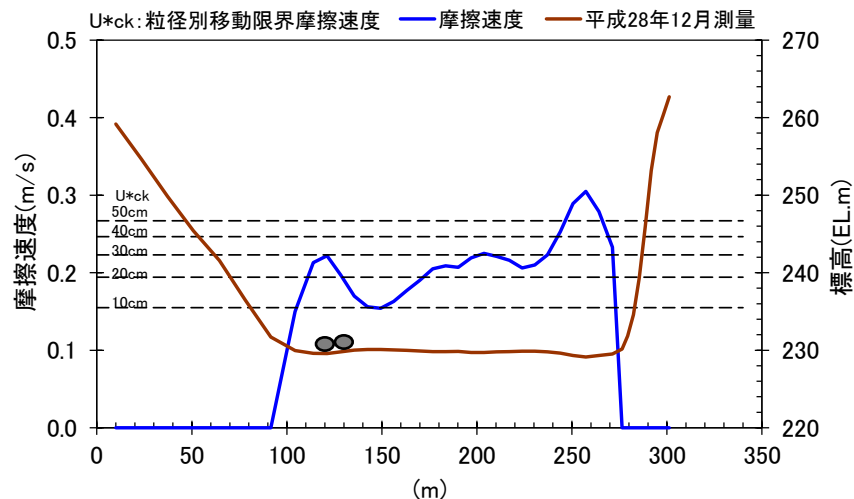
河道平面形、自然流下時における実態から、主流となる箇所を想定し、各測線における摩擦速度※1と粒径別移動限界摩擦速度※2を参考に、横断方向の配置を計画。

※1: 下記条件をもとに平面二次元流況解析より求めた値

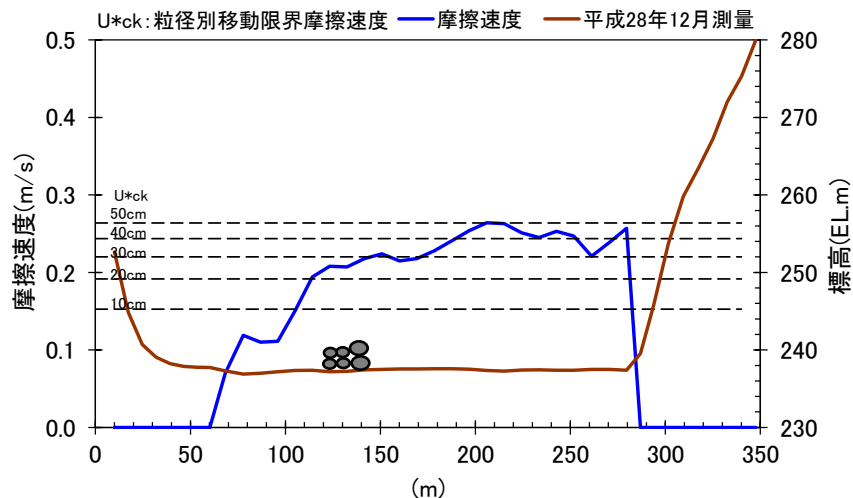
- ・断面形状: H28年12月(排砂後測量)
- ・流量: $200\text{m}^3/\text{s}$
- ・貯水位: 自然流下状態

※2: 修正エギアザロフ式より求めた値

21.6k ➤ 40,50cm各2個を横断距離約120m付近に配置
(自然流下時の主流、かつ摩擦速度が最大の箇所に配置)



22.4k ➤ 10,20,30cm各4個、40,50cm各2個を横断距離130m付近に配置
(自然流下時の主流、かつ摩擦速度が最大の箇所に配置)



23.4k下流
(吊り橋) ➤ 10,20cm各5個を自然流下中において、流心部に投入
(以下は参考: 主流=摩擦速度が最大の箇所)

